

Anne Kaarteenaho

POHJOIS-SUOMEN TURVAPUISTON KOULUTUSRASTIEN DIGITALISOIMINEN

POHJOIS-SUOMEN TURVAPUISTON KOULUTUSRASTIEN DIGITALISOIMINEN

Anne Kaarteenaho
Opinnäytetyö
Syksy 2021
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, talonrakennustekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Anne Kaarteenaho

Opinnäytetyön nimi: Pohjois-Pohjanmaan turvapuiston koulustrastien digitalisoiminen

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi: Digitalization of the Northern Finland's Safety Park Checkpoints

Työn ohjaaja: Matti Toppi

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2021

Sivumäärä: 35

Pohjois-Suomen turvapuisto on koulutusympäristö, jossa käydään läpi työturvallisuuteen liittyviä työtapaturmia sekä tapaturmariskejä. Osa turvapuiston tapaturmatilanteista on kuvitteellisia ja osa oikeasti rakentamisteollisuudessa tapahtuneita työtapaturmia.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda Pohjois-Suomen turvapuiston koulustrasteja digitaaliseen muotoon. Rasteja kuvattiin Oulun ammattikorkeakoulun omistamalla 360-One-kameralla ja kuvat tuotiin Thinglink-alustalle. Thinglinkin avulla kuviin lisättiin rastien sisältämä kirjallinen opetussisältö sekä turvapuiston omien koulutusmateriaalien sisältöä. Tekstitägätyt 360°-kuvat toimivat pohjana Pohjois-Suomen turvapuiston virtuaaliselle kouluskierrokselle. Työn tarkoituksena oli myös käyttöönottaa tilaajan haluama kuva-alusta sekä luoda ennalta rajattu määrä valmiita koulustrasteja alustalle. Tarve turvapuiston sisällön digitalisoimiselle syntyi vuoden 2020 alussa alkaneen koronapandemian asettamien kokoontumisrajoitusten vuoksi.

Opinnäytetyössä laadittiin viisi digitaalista koulustrastia sekä käyttöön otettiin Thinglink. Koulustrastien sisällön digitalisoinnin avulla turvapuistoon on mahdollista tutustua täysin etänä. Yhteistyökumppanit ja oppilaitokset voivat näin hyödyntää sovelluspohjaa koulutusmateriaalina.

Asiasanat: työturvallisuus, digitalisaatio, koulutus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Program in Civil Engineering, Option of House Building Engineering

Author: Anne Kaarteenaho

Title of thesis: Digitalization of the Northern Finland's Safety Park Checkpoints

Supervisor: Matti Toppi

Term and year when the thesis was submitted: autumn 2021

Number of pages: e.g. 35

The Northern Finland Safety Park is an educational environment in which occupational accidents related to occupational safety are reviewed. Some accidents are imaginative, but many of them are actual accidents from the Finnish construction sites. The topic of the thesis was to bring the educational checkpoints of the Northern Finland Safety Park into digital form.

360°-images were taken with a 360-One camera owned by Oulu University of Applied Sciences and brought to Thinglink image platform. By use of Thinglink's features, written contents of Safety Park slideshows and checkpoints were added into the 360°-images. Content-tagged 360°-images were meant to be used as educational virtual tours of Northern Finland Safety Park. The aim of the work was to introduce Thinglink image platform for The Northern Finland Safety Park and to create pre-set number of digitalized checkpoints into platform. The introduction of Thinglink was desired by principal.

With the digitalization of the checkpoints and content, the aim was to make it possible to explore the Safety Park virtually. In this way, partners and educational institutions can utilize the image platform for occupational safety training even during gathering restrictions imposed by ongoing pandemic.

As a result of the thesis, pre-set checkpoints of Northern Finland Safety Park were turned into a digital form. Also, as result a of thesis the use of Thinglink was introduced for Safety Park virtual tours.

Keywords: occupational safety, digitalization, training

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	6
2	THINGLINK-KOULUTUSYMPÄRISTÖ	7
3	POHJOIS-SUOMEN TURVAPUISTO	8
3.1	Perustus- ja runkorakentaminen	9
3.2	Korkealla työskentely	10
3.3	Betonin pumppaus ja pumppuauton pystytys	10
3.4	Elementtien suunnittelu ja varastointi	10
3.5	Ikkuna-aukkojen ja läpivientien suojaaminen	12
3.6	Henkilösuojaimet	12
3.7	Käsityökalut	14
3.8	Henkilönostimen ja tikkaiden käyttö	14
3.9	Työmaan kuljetuksen ja siirrot	15
3.10	Sisärakennusvaihe	16
3.11	Talotekniikkarakentaminen	17
4	TURVAPUISTON RASTIEN DIGITALISOINTI	19
4.1	Perustus- ja runkorakentaminen	19
4.2	Työkalut ja henkilösuojaimet	24
4.3	Työmaan siirrot ja kuljetukset	28
4.4	Sisävalmistusvaiheen rasti	29
4.5	Talotekniikkarakentamisen rasti	32
5	POHDINTA	34
	LÄHTEET	35

1 JOHDANTO

Pohjois-Suomen turvapuistoon on rakennettu yhteistyökumppanien avulla rakentamisteollisuuteen liittyviä vaara- ja tapaturmatilanteita. Turvapuisto toimii koulutusympäristönä, jossa järjestetään työ-
turvallisuuteen liittyviä koulutuksia.

Opinnäytetyön tavoitteena on tuoda osa Pohjois-Suomen Turvapuiston turvallisuusrastit digitaaliseen muotoon. Digitaalisen koulutuskierron avulla Pohjois-Suomen Turvapuiston virtuaaliselle kierrokselle on mahdollista osallistua etänä. Tarve turvapuiston materiaalin digitalisoinnille syntyi vuoden 2020 alussa alkaneen koronapandemia vuoksi. Ryhmätöiden järjestäminen on ollut haasteellista erilaisten rajoitusten johdosta.

Työssä käsitellään koulutusrastien materiaali, jotka saadaan Pohjois-Suomen turvapuiston omista materiaaleista. Teoriaosuuden jälkeen opinnäytetyössä käydään läpi 360°-kuvatut koulutusrastit koulutusympäristössä. Käytännönsuudessa kuvissa käsitellään koulutusmateriaali ja perehdytään tarkemmin etukäteen valittuihin koulutusrasteihin. Valitut koulutusrastit digitalisoidaan Thinglink-alustalla siten että, käsitellään mitä kuviin muokataan ja millä tavalla digitaalinen koulutuskierron saadaan aikaan.

2 THINGLINK-KOULUTUSYMPÄRISTÖ

Opiskellessaan vuonna 2005 Helsingin yliopistossa tohtoriksi Ulla Maaria Koivula sai idean kehittää työkalun, jolla hän voisi integroida tietoa ja linkkejä suoraan kuviin. Viisi vuotta myöhemmin Ulla Maaria Koivula kokosi ystävänsä kanssa tiimin ja pani keksimänsä idean toteutukseen, jolloin syntyi digitaalityökalu ThingLink. ThingLinkillä on nyt maailmanlaajuisesti yli 6 miljoonaa käyttäjää. Vuonna 2018 ThingLink voitti Unescon ICT Education -palkinnon innovatiivisesta teknologiasta, joka edistää koulutusta. (2.)

ThingLink on tehokas tapa tehdä koulutuksesta kiinnostavampaa teknologian avulla. Se mahdollistaa sisältötagien, esimerkiksi kuvakkeiden tai linkkien lisäämisen kuviin. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi Picasson maalauksesta otetun kuvan hyödyntämistä kuva-alustana. Kuvaan sijoitetaan tunnisteita, jotka selittävät maalaustekniikkaa tai historiallisia kohtia maalauksesta, tai linkin videoon tai tarinaan, joka tarjoaa vielä enemmän yksityiskohta. Käyttäjä voi käyttää tagaamiseen kuvia, videoita tai 360°-kuvia. (3.)

ThingLinkin käyttö aloitetaan rekisteröitymällä alustalle. Rekisteröitymisen jälkeen käyttäjä saa käyttönsä valitsemansa käyttäjätilin. Käyttäjätilejä on ominaisuuksiltaan ja kuukausimaksuiltaan erikokoisia. Käyttäjä luo opetusmateriaalin tuomalla esimerkiksi kuvaamansa 360°-kuvat Thinglinkiin. Aloituskuvan valitsemisen jälkeen voi aloittaa sisältötagien merkitsemisen. Kuvasta valitaan kohta, johon halutaan tehdä ensimmäinen sisältötagi. Merkitsemisen jälkeen luodaan sisältötagiin sisältö. Sisällöksi käyttäjä voi lisätä esimerkiksi kuvia ja tekstiä, äänittää äänimuistiinpanon tai liittää linkin ulkoisesta lähteestä. Valmiit projektit näkyvät aloitussivulla latauskuvakkeina. Latauslinkin pystyy jakamaan, jolloin kuka tahansa sitä napsauttava ohjautuu Thinglinkin verkkosivustolle, joten he eivät tarvitse omaa tiliä käyttääkseen projektia verkossa. (3.)

3 POHJOIS-SUOMEN TURVAPUISTO

Turvapuisto on yritysten tukema yhteishanke, jossa toimii yli 70 organisaatiota. Pohjois-Suomen turvapuisto on rakennuttanut työmaaympäristön, jossa sijaitsevien koulutusrastien (kuva 1) sisällä on toteuttanut yhdistyksen jäsenet. Jäseninä on rakennusteollisuuden, palvelualan ja teollisuuden toimijoita sekä oppilaitoksia. Rastien sisältö antaa todennukaisen kuvan työympäristöön liittyvistä työtapaturmariskeistä ja niiden ennaltaehkäisystä. Puiston turvallisuuskierroksilla koulutusrasteja käydään läpi pienryhmäopetuksessa. Turvapuiston kohderyhmänä ovat oppilaat ja jäsenyritysten työntekijät. (1, s. 4.) Turvapuistossa on yhteensä 30 eri rastia, niistä etukäteen valitut rastit esitellään luvuissa 3.1 - 3.11). Opinnäytetyössä digitalisoitavaksi valittiin seuraavat rastit: 2= perustus- ja runkorakentaminen, 23=työmaan kuljetukset ja siirrot, 25= työkalut ja henkilönostimet, 10= sisävalmistusvaihe ja 3= talotekniikkarakentaminen. (1, s. 3.)

Alueen kartta ja rastien numerointi



KUVA 1. Pohjois-Suomen turvapuiston aluekartta

Turvapuiston jäsenet ostavat itselleen sopimuskauden ja maksavat siitä vuosittaisen jäsenmaksun. Jäsenmaksulla yritykset voivat käyttää puistoa erillisiin perehdyttämisen- ja koulutustilanteisiin. Turvapuisto toimii koulutusympäristönä, järjestää koulutuksia ja tekee yhteistyötä työturvallisuuteen liittyvissä asioissa. Koulut ja oppilaitokset voivat käyttää turvapuistoa veloitusetta. (1, s. 4–8.)

Työmaalla työskentelee yhtäaikaista useampia eri työntekijöitä, erilaisissa työvaiheissa. Hyvässä työympäristössä työtilat, työ- ja tuotantomenetelmät on suunniteltu ja toteutettu niin, että työntekijät voivat liikkua ja työskennellä turvallisesti. Työntekijä tunnistaa ja on opastettu hallitsemaan työpaikalle kohdistuvat vaara- ja haittatekijät. Työympäristössä työskentelyä säätelee Työturvallisuuslaki 23.8.200/738. Lain tavoite on parantaa työntekijöiden työympäristöä ja työolosuhteita sekä varmistaa työntekijöiden turvallinen työympäristö ja torjua ja ennaltaehkäistä työtapaturmia. (4; 5.)

Työtehtävät voivat aiheuttaa monenlaisia rasitteita keholle. Raskas ruumiillinen työ, voimakkaat kuormitukset, pitkäkestoiset paikallaan olot ja staattiset asennot lisäävät fyysistä kuormittumista. Pitkittyneet fyysiset rasitukset aiheuttavat riskiä niska-hartiaseutu- ja alarajojen sairauksiin. Nosto- ja siirtotöiden työpisteet pitäisi järjestää niin, että kuormitus pysyy kohtuullisena. Työntekijät tiedostavat työn kuormitusta aiheuttavat tekijät suhteessa omaan suorituskykyyn. Keskeisiä kuormitustekijöitä ovat esimerkiksi työasento, nosto, tiheys ja taakan paino. Työntekijä tulee perehdyttää perusteellisesti työtehtäviin ja työympäristöön sekä ohjata kuormitusta aiheuttaviin liikkeisiin ja nostoihin. Työympäristössä voi olla myös paljon vaaratilanteita, joita aiheuttavat esimerkiksi liikkuvat työkoneet ja muut työskentelevät ihmiset. Näihin riskitekijöihin tulee työmaalla työskentelevien työntekijöiden kiinnittää erityistä huomiota. (5.)

Työturvallisuutta ovat myös työympäristön järjestys ja siisteys. Työpaikalla on huolehdittava turvallisuuden ja terveellisyyden edellyttämästä siisteydestä. Työtapaturmia voivat olla muun muassa liukastumiset ja kompastuminen, jotka johtuvat työpaikan epäjärjestyksestä ja epäsiisteydestä. Ympäristön vaaratekijät voidaan välttää suunnittelemalla työtehtävät hyvin sekä huolehtimalla työntekijöiden opastamisesta ja perehdyttämisestä. (5.)

3.1 Perustus- ja runkorakentaminen

Perustus- ja runkorakentamisen rakennusvaiheeseen liittyvät vaaratilanteet liittyvät työntekijöiden käyttämiin työkaluihin, suojavarusteisiin tai työympäristöön. Työmaalle tultaessa ensimmäinen ja tärkein vaihe on työntekijän perehdytys työkohteeseen. Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajan antamaan työntekijälle riittävät tiedot työpaikalla olevista haitta- ja vaaratekijöistä. Laki velvoittaa huolehtimaan, että työntekijä perehdytetään työhön ja työskentelyyn kohteessa riittävän hyvin. Päättöittä huolehtii, että kaikilla työntekijöillä on riittävät tiedot työmaalla turvallisesti työskentelämisestä. Työntekijät perehdytetään ja opastetaan työmaansa vaara- ja haittatekijöihin ja niiden

poistamiseen. Urakoitsija huolehtii omien työntekijöidensä ja aliurakoitsijoiden riittävästä perehdytyksestä. Vuokratyöntekijöiden riittävä ammattitaito ja kokemus työtehtävään tarkistetaan. Perehdytys toteutetaan erityisesti ennen uuden työn tai uuden työtehtävän aloittamista. Perehdytys tehdään myös, jos työnkuva muuttuu tai käyttöön otetaan uusia työkaluja. (6, s. 46–50.)

3.2 Korkealla työskentely

Työmaalla tehtävistä työtehtävistä useat tehdään yli 2 metrin korkeudessa. Putoamissuojauksia täytyy käyttää aina, mikäli putoamiskorkeutta on yli 2 metriä, tai työ tehdään vaarallisessa paikassa. Putoamisen esteensä käytetään ensisijaisesti putoamisen estäviä suojakaiteita, mutta myös valjaiden käyttö on mahdollista. Valjaita ei tule käyttää työmaalla yksin työskennellessä. Valjaiden käyttöön liittyy riski valtimon tukkeutumisesta, mikäli työntekijä roikkuu valjaiden varassa yli 10 minuuttia. Valjaat kiinnitetään esimerkiksi taivaskoukkuun. Taivaskoukun kiinnitys elementtiin otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa. (6, s. 63–65.)

3.3 Betonin pumppaus ja pumppuauton pystytys

Betonin pumppaamiseen liittyy aina räjähdysvaara. Pumppu voi mennä tukkoon tai haukata ilmaa, jolloin se voi heilahtaa työntekijän käsistä äkillisesti. Betoni on emäksistä ja syövyttävää, joten sen pumppaamisessa täytyy olla aina käytössä oikeanlaiset suojarusteet. (6, s. 66–67.)

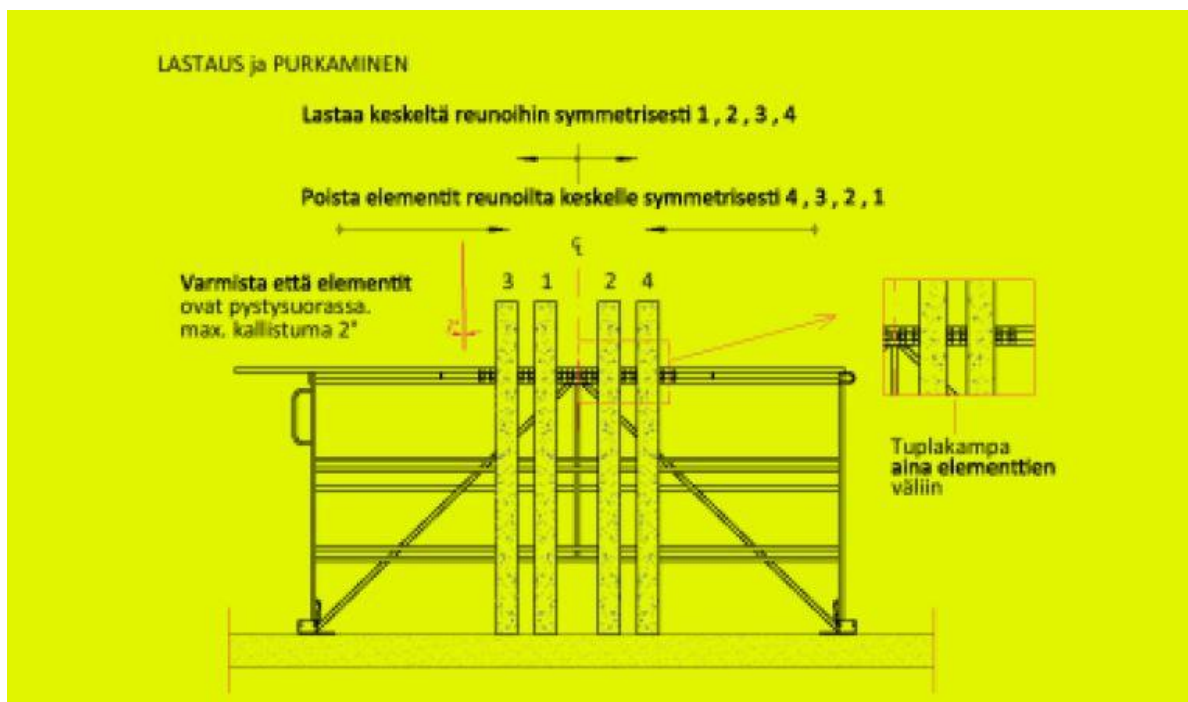
Pumppuauto pystytetään vain aluesuunnitelmassa määritetyille alueille. Pystytyksestä tehdään aina tarkastus. Pumppuauto asennetaan niin, että tukijalat avataan ääriasentoon turvalliselle etäisyydelle kuopista, ojista ja penkereistä. Maaperän kantavuus on varmistettava riittäväksi. Maaperän on oltava suora ja vinoutta saa olla korkeintaan 3°. Pumppuauton puomin täytyy päästä liikkumaan vapaasti ilman riskiä rakenteisiin, nosturiin ja sähköjohtoihin osumisesta. (6, s. 59–60.)

3.4 Elementtien suunnittelu ja varastointi

Elementtisuunnittelussa on hyvä ottaa huomioon elementtiin liittyvät kuljetukset ja asentamiseen liittyvät yksityiskohdat. Etukäteen tehdyllä suunnittelulla pystytään vaikuttamaan elementtityössä ilmeneviin haasteisiin ja vaikuttamaan täten työturvallisuuteen. Suunnittelutyössä huomioitavia asi-

oita ovat betonielementtien kuljetukset ja asentamiset. Suunnittelussa otetaan huomioon esimerkiksi nostamiseen liittyvien nosto- ja kiinnityskohtien määrittäminen, jotta nostotyö on suoritettavissa turvallisesti työmaalla. Nostotyössä ei saa käyttää yhtäaikaisesti useampaa nosturia, joten yhden nosturin kyettävä nostamaan elementti. Tämän kaltaiset tilanteet otetaan huomioon suunnitteluvaiheessa mitoittaessa elementin kokoa ja painoa. Elementtisuunnittelun tekee yhdessä suunnittelija ja päätoteuttaja. (6, s. 73–74.)

Elementit täytyy täyttää ja purkaa varastointisuunnitelman mukaisessa järjestyksessä (kuva 2). Ennen elementtien varastointityön aloittamista asentamiseen liittyvä suunnitelma tulee olla tiedossa. Elementit varastoidaan keskeltä täyttäen ja ne kiinnitetään ja kiillataan aina varastossa. Elementtien väliin asetetaan kaksi kiilaa ja kiilat kiristetään vasaralla. Nostot tapahtuvat nosturilla, mutta varastoinnissa ja kiinnittämisessä tarvitaan myös nostoapuvälineitä. Nostoapuvälineenä käytetään koukkukattaita. Elementtivarastoinnin purkaminen tapahtuu reunoilta aloittaen. Uloimmat elementit poistetaan ensimmäisenä ja edetään keskiosaa kohti suunnitelman mukaisesti. (6, s. 70–72.)



KUVA 2. Betonielementtien varastointi ja purku (5, s.72)

Kaluston käytöstä tehdään aina kirjallinen suunnitelma, jonka mukaan holvimuotit tilataan valitulta aliurakoitsijalta. Ennen valutöiden aloittamista työmaalla tarkistetaan muottien suunnitelmanmukaisuus. Suunnitelmanmukaisuuden tarkistamisen laiminlyönti on tyypillinen syy holvitöihin liittyviin

vaaratilanteisiin. Holvimuottikalustossa tuennat ovat aina pääkannattajilla. Pääkannattajiin merkitään tuentapisteet ja tuentapisteiden jaot. Holvimuottilevyjen asentamiseen liittyy myös työturvallisuusriskejä. Työturvallisuusriskit liittyvät esimerkiksi putoamiseen ja holvimuottien purkamiseen. Muottityön suunnittelun laiminlyönti on työturvallisuusriski. Muottien purkaminen ei tällöin onnistu ja muotti voidaan joutua purkamaan pilkkomalla eikä suunnitelmien mukaisesti kokonaisuena. (6, s. 54–56.)

3.5 Ikkuna-aukkojen ja läpivientien suojaaminen

Ikkunoiden ja läpivientien aukot suojataan työmaalla putoamisen ja loukkaantumisen estämiseksi. Ikkuna-aukot suojataan putoamiselta lankkukaiteella, jos aukon alareuna on alle metrin korkeudessa ja putoamiskorkeus on yli 2 metriä. Lankkukaiteena käytetään lujuusluokiteltua maalattua puutavaraa. Putoamissuojainten tarkastaminen helpottuu, kun läpiviennit ovat merkattu selkeästi. Läpiviennit suojataan aina, mikäli niissä on vähintään jalkaterän mentävä aukko. Suoja ei saa päästä liikkumaan, vaan suojan alapuolelle asennetaan tukipuu, joka estää suojan liikkumisen jokaisen suuntaan. Läpiviennin päälle asennettu suoja merkitään huomiovärillä. (6, s. 57–58.)

3.6 Henkilösuojaimet

Henkilösuojainten valintaa ohjaavat Valtioneuvoston päätökset nro. 1406/1993 ja 1407/1993. Jälkimmäinen asetus ohjaa suojainten valintaa. Asetuksen mukaan suojainvalinnan pitää perustua riskien kartoittamiseen. Henkilösuojainten tulee täyttää valtioneuvoston määräämät rakenteelliset vaatimukset ja olla CE-merkittyjä. Kypärien sekä kuulon ja silmien suojainten tulee olla lisäksi tyyppitarkastettuja. Hengenvaarallisilta tai terveyttä vakavasti vaarantavilta työtehtäviltä suojaavien henkilösuojaimien laatua ja kuntoa on valvottava säännöllisesti. Henkilösuojaimen CE-merkintään liitetään laatua valvovan laitoksen tunnusnumero.

Hengityssuojaimia varastoidaan, säilytetään ja puhdistetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Oikean henkilösuojaimen valinta tehdään huomioiden hengityssuojaimen käyttäjän ominaisuudet ja työtehtävät. Työntekijä voi käyttää silmälaseja ja hänellä voi olla parta tai viikset, joten oikean suojaimen valinta tehdään tapauskohtaisesti. Henkilösuojaimen vaihtoväliä ei ole määritetty, joten vaihto määritellään tapaus- ja työvaihekohtaisesti. Valmistaja on voinut määritellä suosituksia suojaimen vaihtovälistä. Kertakäyttösuojaimia voi käyttää vain yhden työpäivän ajan. (6, s. 380.)

Käsien suojaimet valitaan työtehtäväkohtaisesti. Työtehtävissä voidaan joutua käyttämään esimerkiksi syövyttäviä aineita, tai työtehtävä voi vaatia käsien fyysisesti suojaavia suojarusteita. Jalkojen suojien tärkein ominaisuus on turvajalkineiden käytettävyys ja sopiva istuvuus. Suojajalkineen tarkoitus on estää jalkoihin ja varpaisiin kohdistuvat vammat ja pienentää liukastumisen riskiä. Jalkojen suoja ovat esimerkiksi varvassuojalliset ja -suojattomat jalkineet. Turvajalkineiden nauhanastumissuojat ovat joko metallisia tai kuiturakenteisia. Jälkimmäisenä mainitut ainoastaan hidastavat nauhan läpäisyä mutta eivät estä sen läpimenoa. (6, s. 381–384.)

Silmäsuojien tarkoitus on suojata silmiä pölyltä, lentäviltä kappaleilta, kemikaaleilta, kaasuilta ja kipinöiltä. Silmien suojauksessa käyttäjälle valitaan työtehtävään soveltuvat suojaimet, huomioiden työtehtävän työnkuva ja käyttäjän henkilökohtaiset ominaisuudet. Silmälaseja käyttävä työntekijä voi tarvita työssään optisesti korjattuja linssejä. Tietyt työtehtävät vaativat myös erikoisia silmien suojaamia, jotka suojaavat erilaisilta lasersäteilyiltä ja valokaarilta. Näihin käytetään erikseen niille tarkoitettuja silmäsuojaamia. Silmäsuojan tärkeä ominaisuus on suojan tiivis asettuminen kasvoille sekä silmän suojaaminen jokaisesta suunnasta. Suojaimen optinen luokka käy ilmi koodista, joka on merkitty käytettävään suojaimeen. (6, s. 378–379.)

Pään suojaamiseen voidaan käyttää esimerkiksi kypärää, kolhulakkeja tai päähineitä. Kypärän tarkoitus on suojata päähän tulevia iskuja ja estää putoavien esineiden aiheuttamia vammoja. Kypärän suoja on kuitenkin rajallinen, eikä kypärä pysty suojaamaan kaikilta päähän tulevilta iskuilta. Tällaiset iskut ja putoamiset tulisi huomioida etukäteen työn riskien kartoituksessa, jotta tällaiset iskut pystytään välttämään. Kypärällä on myös muita ominaisuuksia, se voi suojata päätä myös roiskeilta ja lämpösäteilyltä. (6, s. 376.)

Työmaalla käytetään aina kuulonsuojaimia, kun työtehtävässä syntynyt melutaso ylittää 85 desibeliä. Työntekijällä on oikeus saada käyttöön kuulonsuojaimet, kun melualtistus ylittää yli 80 desibeliä. Erilaisia kuulosuojatyyppejä ovat esimerkiksi kupusuojaimet, melutason mukaan vaimentavat suojaimet, vastamelukuulonsuojaimet ja tulppasuojaimet. (6, s. 377.)

Suojavaatteilla on monia eri tarkoituksia rakennustyömaalla. Jokaisella työntekijällä on henkilökohtaiset suojavaatteet, jotka valitaan esimerkiksi sään ja työtehtävän mukaisesti. Vaatteissa käytetään sopivaa materiaalia ja mallia käyttötarkoituksen ja riskien arvioinnin mukaisesti. Tärkein teh-

tävä suojavaatteilla on suojata fyysikaaliselta, mekaaniselta ja kemialliselta vaaralta. Suojavaate toimii myös suojana säältä ja yleensä suojavaatteet ovat varustettu heijastimilla ja näkyvyyttä lisäävillä yksityiskohdilla. (6, s. 382.)

3.7 Käsityökalut

Työkalut on säilytettävä asianmukaisesti ja niissä on oltava paikallaan teräsuojat sekä käsikahvat. Lisäksi työkalujen sähköjohtojen tulee olla ehjiä. Rikkinäiset työkalut merkitään ja niiden käyttö estetään vaaratilanteiden välttämiseksi. (6, s. 312–318.)

Puukon käyttöön liittyy useita työturvallisuusriskejä. Puukko on työkalu, jota käytetään matalalla kynnyksellä. Puukkoa on käytettävä oikein vaaratilanteiden välttämiseksi. Paineilmanaulaimesta on tarkistettava letkujen ja liittimien kunto. Naulainta käytettäessä on tärkeää, ettei työntekijä ohita naulaimen suojauksia eikä pidä liikkeessaan liipaisinta pohjaan painettuna. Porakoneen käytössä on huomioon otettava, etteivät viiltosuojahanskat tarraa kiinni porakoneeseen. Hanskan materiaali on niin kestävä, ettei se porakoneen käytössä ratkea, mutta hanska voi kiertää sormen porakoneen terän ympärille. (6, s. 312–318.)

3.8 Henkilönostimen ja tikkaiden käyttö

Tikkaiden käyttö työalustana on kiellettyä. Niiden käyttö on sallittu ainoastaan nostoapuvälineiden irrottamiseen ja käytettäessä tilapäisenä kulkutienä. Tikkaiden käytönaikainen tuenta varmistetaan koukuilla ja piikeillä. Tuenta estää liukumisen ja kaatumisen käytön aikana. Tikkaat tulee tarkistaa aina ennen käyttöä. Askelmien tulee olla ehjät ja tikkaiden tulee olla suorat. Liukastumisen ja kompastuminen estot ovat paikallaan. Tikkaiden tulee olla työskentelyn aikana noin 70°:n kulmassa, jolloin tikkaat ovat riittävän pystyssä asennossa. (6, s. 330–332.)

Yli 1 metrin korkuisten a-tikkaiden on täytettävä työpukin seisontavakavuusvaatimukset (VA 205/2009) ja a-tikkaat on tuettava alapäästään levennyspalkilla. A-tikkaat lukitaan paikalleen metallilinkuilla työskentelyn ajaksi. Alle metrin korkuisia a-tikkaita voidaan käyttää esimerkiksi kevyempiin työtehtäviin, jotka eivät vaadi voimaa. A-tikkailla ei saa tehdä tulitöitä. A-tikkaat tulee varmistaa ennen käyttöä, jotta ne ovat ehjät, eikä niissä ole tarpeettomia vääristymiä tai lommoja. (6, s. 327–329.)

Lain mukaan henkilönostinta käytettäessä ei ole pakko käyttää valjaita. Usein työmaalla on erikseen asetettu sellaiset määräykset, joilla vaaditaan valjaiden käyttöä. Henkilönostinta saa käyttää täysi-ikäinen henkilö, jolla on työhön työnantajan kirjallinen lupa. Henkilönostin vaatii aina kirjallisen käyttöönottotarkastuksen. Nostimen käytössä on huomioitava monia asioita, joita ovat esimerkiksi nostimen ja maaperän kantavuus, henkilönostimen mitat ja nostokorkeus, ulottumatarve sekä sallitut tuulirajat. Henkilönostimen täytyy olla aina tuettuna ja lukittuna käytön aikana. (6, s. 333.)

Työmaalla käytettävät siirrettävät telineet on pystytettävä pystytysohjeiden mukaisesti. Telineet tarkistetaan vähintään kerran viikossa sekä aina ennen käyttöönottoa. Näkyvillä olevaan telinekorttiin merkitään viikoittaisen tarkistuksen tarkastajan nimi ja päivämäärä sekä sallittu kuormitus. Telineisiin tulee asentaa suojakaiteet, mikäli telineiden korkeus ylittää 2 metriä. Telineiden tulee olla lukittuna työn aikana niin, että pyörät lukitaan ja pyörien sivuille asetetaan kiilat liikkumisen estämiseksi. (6, s. 322–391.)

3.9 Työmaan kuljetuksen ja siirrot

Työmaalla liikuttaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota työkoneisiin. Työkoneen kuljettaja ei välttämättä näe muita, joten työmaalla liikkuvien henkilöiden tulee ottaa kontakti kuljettajan ennen liikkumista. Työkoneenkuljettajan työ on hyvin rutiininomaista toistotyötä, joten se vähentää työkoneenkuljettajan huomion kiinnittämistä ympäristöön. Hyvä nyrkkisääntö on ottaa kontakti koneen kuljettajaan esimerkiksi heiluttamalla kättä ja odottaa, että koneenkuljettajan vastaa. Tällöin koneenkuljettaja osoittaa työntekijälle, että hänet on huomioitu. (6, s. 157–158.)

Isoilla työkoneella kuten kuorma-autolla ja pyöräkuormaajalla on isot katvealueet. Katvealueisiin mahtuu helposti ihminen tai jopa iso ajoneuvo. Riskien pienentämiseksi koneissa ja laitteissa käytetään riittäviä turvallisuusvarusteita, muun muassa huomiovaloja, peruutushälytintä, peruutustutkaa ja -kameraa ja huomiovarusteita. Työtaturmia voidaan myös ehkäistä ottamalla työkoneiden liikkuminen huomioon aluesuunnitelmassa. Työkoneelle voidaan mahdollisuuksien mukaan järjestää omat alueet, jolloin jalankulku ja muiden koneiden liikkuminen ei tapahdu tällä rajatulla alueella. (6, s. 159–161.)

Ajoneuvon kulkeminen ja poistuminen ajoneuvosta aiheuttavat työtaturmariskejä. Ohjaamon kuljetaan päivittäin useita kertoja, joten turvallisuuteen kannattaa kiinnittää erityistä huomiota. Liikuttaessa sisään ja ulos ohjaamosta kannattaa noudattaa 3-pisteen sääntöä. Sääntö tarkoittaa, että 3 raajaa on aina kiinni kulkuteissa. Kulkuteitä ovat esimerkiksi askelmat, kädensijat, ohjaamon ovi ja ohjaamon lattialla. Työkoneen sisälle mentäessä tulee käyttää tukipisteitä ja koneesta poistuessa tulee välttää hyppäämistä. Hyppääminen metrin korkeudelta aiheuttaa noin 7-kertaisen kuormituksen nilkkoihin astumiseen verrattuna. Hyppääminen vaurioittaa etenkin polvia sekä selkää ja nilkkoja. (6, s. 163–165.)

Työkoneen renkaan räjähdys tai paineenalaisen renkaan vanteen räjähdys vapauttaa hetkellisesti suuria energiamääriä ympäristöön. Räjähdyksestä voi aiheutua vakavia seurauksia lähetyillä oleville työntekijöille. Tyypillisiä tapaturmia rengasta täytettäessä on esimerkiksi renkaan lukon äkillinen irtoaminen. Torjuntakeinoina voidaan käyttää erilaisia suojahäkkeitä suojaamaan mahdollisten räjähdysten aiheuttamilta paineaalloilta ja osien leviämiseltä ympäristöön. (6, s. 166–169.)

3.10 Sisärakennusvaihe

Lattian valamiseen liittyy monia erilaisia työtaturmariskejä. Putki voi rikkoutua, jonka seurauksena betonimassa leviää ympäristöön räjähdysmäisesti. Pumppuletkuissa vallitsee suuri paine, 80–100 baaria. Letkun siirtäminen ja kannattaminen on raskasta, joten nostoergonomiaan ja tauottamiseen täytyy kiinnittää erityistä huomiota. Betonia pumpatessa on myös käytettävä oikeanlaisia suojarusteita. Emäksinen massa voi aiheuttaa ihoärsytystä ja jopa haavoja. (6, s. 88–89.)

Kipsilevytyksessä täytyy kiinnittää erityistä huomiota ergonomiaan. Työasennot voivat olla hankalia ja kuormittavia. Suurin rasitus levytystyöskentelyssä kohdistuu selkään, joten selän asentoon tulee kiinnittää huomiota. Työmaalla pyritään välttämään huonoja työskentelyasentoja, esimerkiksi miettimällä miten rasitusta voidaan vähentää. Levytystyöskentelyssä selän rasitusta voidaan ehkäistä käyttämällä siirtopöytää tai hissiä. (6, s. 91–94.)

Pölyn muodostuminen on tyypillinen ongelma sisätiloissa rakennustyömailla. Rakennustöissä altistuu erilaisille hengitysteitä ja ihoärsytystä aiheuttaville pölyille. Tällaisia pölyjä ovat mm. betoni-, kivi-, puu-, ja tiilipöly. Työympäristössä voi myös olla esimerkiksi sahajauhoja, metallipölyä tai hiiltä. Tällaiset pölymateriaalit voivat syttyä sopivina pitoisuuksina palamaan tai jopa räjähtää. Tärkein

keino pölyntorjunnassa on pyrkiä estämään sen muodostuminen. Työtehtävissä, joista syntyy haitallista pölyä, käytetään P2-luokan suojaimia ja suojavaatteita. Pölyn leviämistä voidaan myös estää kohdepoistoilla, osastoinnilla ja alipaineistamisella. Tehokkain keino ehkäistä pölyn leviämistä on keskuspölynimurin käyttö. Imurit täytyy olla HEPA-H13-suodattimella varustettuja. HEPA-suodattimella varustetut imurit estävät pölyn leviämistä imurista ympäristöön. (6, s. 95–97.)

Piikkaustyössä työntekijä altistuu jatkuvalla tärinällä ja huonoille työasennoille. Piikkaustyössä tulee ottaa huomioon oikeanlainen pölyntorjunta. Piikkaustyön aiheuttamalle tärinälle on asetettu raja-arvot (taulukko 1), joilla pyritään vähentämään tärinästä aiheutuvia haittoja. Tärinän voimakkuutta arvioidaan kokonaiskiihtyvyydellä. Tärinä jaotellaan käsitärinäksi ja kehotärinäksi. (6, s. 99–100.)

TAULUKKO 1. Piikkauksen toiminta- ja raja-arvot (5, s. 100)

	Käsitärinä	Kehotärinä
Toiminta-arvo (8 tuntia)	2,5 m/s ²	0,5 m/s ²
Raja-arvo (8 tuntia)	5,0 m/s ²	1,15 m/s ²

Valtioneuvosto on asettanut tärinän nopeudelle ja kestolle raja- ja toiminta-arvoja (taulukko 1). Työnantaja laatii tärinäntorjuntaohjelman, mikäli työntekijän suorittamassa työtehtävässä toiminta-arvot ylittyvät. Työntekijä käy säännöllisin väliajoin terveystarkastuksessa, jos hän altistuu toiminta-arvoa ylittävälle työtehtävälle. Työnantajan tehtävä on ryhtyä asianmukaisiin toimenpiteisiin työntekijöiden turvallisuuden ja terveyden suojelemiseksi. (6, s. 100.)

3.11 Talotekniikkarakentaminen

Talotekniikkarakentamisen työtehtäviin liittyy usein pystysuuntaista työskentelyä, joka haittaa työergonomiaa ja kuormittaa selkää, niskaa ja olkapäitä. Väärin tehdyt nostot ja pitkäaikaisesti kuormittavat asennot voivat aiheuttaa selkään erilaisia kiputiloja. Talotekniikkarakentamisessa suurimmat työturvallisuusriskit liittyvät päällekkäisiin työtehtäviin. Tällöin samassa työpisteessä saattaa työskennellä yhtä aikaa useampi työntekijä. Syitä päällekkäisiin tehtäviin ovat huonosti tehty työaikataulu, työn suunnittelu, huono työmaan johtaminen ja resurssien väärinarviointi. Joskus työmaalla voivat olla ongelmana tarvikkeiden ja materiaalien toimitusongelmat. Tällöin edellinen työntekijä ei saa työtään valmiiksi ennen seuraavaa työvaihetta. (6, s. 76–85.)

Laatoitustyö on kokonaisvaltaisesti kehoa staattisesti kuormittava työtehtävä. Työasento on kuormittaa erityisesti alaraajoja, olkapäitä ja ranteita. Työntekijä viettää päivittäin pitkiä aikoja kehoa rasittavassa työasennossa. Työtehtävään liittyy työtapaturmariskejä nivel- ja rustokudosten kulumiseen liittyen. Työtapaturmien ennaltaehkäiseviä tekijöitä ovat vaihteoiset- ja elvyttävät liikkeet. (6, s. 80–83.)

4 TURVAPUISTON RASTIEN DIGITALISOINTI

Koulutusrastien kuvat kuvattiin Oulun ammattikorkeakoulun omistamalla 360°-One-kameralla ja kuvat tuotiin Thinglink-alustalle. Alustalla kuvia on muokattu siten, että kuviin lisätyt sisältötagit sisältävät tietoa ja valokuvia turvapuiston omista koulutusmateriaaleista. Thinglinkin käyttäjä liikkuu 360°-kuvissa hiiren avulla pyörimällä. Merkityllä nuolella hän pääsee 360°-kuvasta seuraavan. Vihreän värisistä sisältötageista käyttäjä löytää kyseisestä rastista informaatiota. Keltaiset sisältötagit liittyvät kyseiseen rastiin liittyvään onnettomuustilanteeseen, tai kuvaan on lisätty valokuva onnettomuudesta.

Osion kuvat ovat näyttökuvia 360°-valokuvista. Yhdestä rastista on otettu useampia eri kuvakaappaus, joten yksi sisältötagi näkyy useammassa eri kuvassa. Kuvat otettiin jalustalta etälaukaisinta käyttäen. Kuvattavaksi valittiin 5 ennalta sovittua koulutusrastia, joita olivat perustus ja runkorakentaminen, työkalut ja henkilösuojaimet, työmaan siirrot ja kuljetuksen, sisävalmistusvaiheen rasti ja talotekniikkarakentamisen rasti. Kuvien sisältämä sisältö käydään aina läpi turvapuiston koulutuskierroksella.

4.1 Perustus- ja runkorakentaminen

Perustus- ja runkorakentamisen -rasti (kuva 2) kuvastaa kerrostalotyömaan ylimmän kerroksen holvivalutöitä. Rastilla on käyty läpi putoamissuojauksen käyttöä ja niiden suunnitteluun liittyviä yksityiskohtia. Lisäksi rasti sisältää betonin pumppaukseen liittyviä riskejä sekä henkilökohtaisten suojainten käyttöä koskevia ohjeistuksia.



KUVA 2. Perustus- ja runkorakentamisen rasti

360-kuvaan on merkitty huomioita putoamissuojauksien käytöstä ja niiden suunnittelusta. Toisella puolella kuvaa on käynnissä betoninpumppaaminen. Betoninpumppaamisesta on merkitty kuvaan infoa sisältävä merkintä ja onnettomuustilanne (kuva 3). Sisältötagi sisältää turvapuiston teoriaa betonin pumppaukseen liittyvistä työvaiheista. Kuvassa olevasta nuolesta käyttäjä pääsee seuraavaan kuvaan. Suurennuslasi-tagissä löytyy ohjeita Thinglink-alustan käyttöön.



KUVA 3. Perustus ja runkorakentamisen rasti

Rastilla on onnettomuustilanne kaatuneesta elementistä ja holvilta pudonneesta työntekijästä. Työntekijä putosi suojaamattomien raudoitusten päälle ja menehtyi. Toinen työmaataturma syntyi, kun betonielementti oli varastoitu väärin ja asetettu epätasaiselle alustalle. Väärästä varastointtavasta johtuen betonielementti kaatui työntekijän päälle.

Kuvaan 3 on merkitty sisältötagi pumppuauton pystytyksestä. Tagi sisältää turvapuiston omaa teoriaa pystyttämiseen liittyviin yksityiskohtiin ja huomioitaviin asioihin. Kuvassa olevasta nuolitagista käyttäjä pääsee seuraavaan kuvaan. Vasemmanpuolimmaisoin keltainen huomiotagi sisältää kuvauksen turvapuistossa mainitusta pumppuautoon liittyvästä onnettomuustilanteesta. Onnettomuustilanne käydään läpi turvapuiston turvallisuuskierroksella. Keskimmäiset keltaiset huomiotagit avaavat ponnahdusikkunat raudoitusten suojaukseen liittyvistä onnettomuustilanteista sekä johtavat kuvaan aiheeseen liittyvään onnettomuustilanteeseen.

Seuraavalla rastilla on käyty läpi työntekijän henkilökohtaiset suojaimet. Esitetyt henkilösuojaimet ovat hengitys-, silmä- ja kasvo, kuulonsuojaimet, työjalkineet, suojakäsineet ja suojavaatteet. Kuvan 4 vihreissä huomiotageissa käydään läpi työntekijän henkilökohtaiset suojaimet. Elementtien varastoinnin teoriaan pääsee sekä seuraavaan kuvaan johtavaan tagiin pääsee pyörittämällä kuvaa oikealle. Rastille on lisäksi merkitty teoriaa betonielementtien varastoinnista ja betonielementtien suunnittelussa huomioon otettavista yksityiskohdista.



KUVA 4. Henkilösuojaimet ja elementtien varastointi -rasti

Muottityöt ja läpivientien suojauksia käsittelevällä rastilla (kuva 5) kuvataan holvimuottikaluston käyttöä ja ikkunoiden- ja aukkojen läpivientien suojaamista. Kun kuvaa liikuttaa ylöspäin, saadaan näkyviin tägi holvimuottikaluston käytöstä. 360°-kuva on otettu kerrostalotyömaan sisäpuolelta. Kohteessa on käynnissä muottityöt. Alin huomiötägi sisältää turvapuiston teoriatietoa läpivientien suojaamiseen liityen. 360°-kuvan toisella puolella on seuraavaan kuvaan vievä nuoli.



KUVA 5. Muottityöt ja läpivientien suojaus

360°-kuva on samalta rastilta ja työkohteesta kuin edellinen kuva. Kuvassa 6 on merkittynä tietoa ikkuna-aukon oikeanlaisesta suojaamisesta. Ikkuna-aukko suojataan huomiovärein merkityllä puutavaralla.



KUVA 6. Ikkuna-aukkojen suojaaminen

4.2 Työkalut ja henkilösuojaimet

Työkalut ja henkilösuojaimet -rastilla (kuva 7) käydään läpi rakennustyömailla käytettäviä työkaluja ja niiden turvalliseen käyttöön liittyviä ohjeistuksia. Vihreissä huomiotageissa käydään läpi uudestaan henkilösuojaimiin liittyvää teoriaa. Henkilösuojauksen teoriaa käydään rastilla läpi uudestaan myös oikealla turvallisuuskierroksella.



KUVA 7. Käsityökalut

Rastin kohteessa on käytössä kahdenlaisia kulmahiomakoneita, toinen on suojattu oikein ja toinen väärin. Käsityökaluja käyttävä työntekijä käyttää työkalua pienellä kynnyksellä, kiireellisissä tilanteissa ja työkalun suojaaminen voi olla vähäistä. Rikkoontuneita työkaluja voidaan käyttää myös pienellä kynnyksellä, joten työtaturman riskit kasvavat suuresti (kuva 8). Työkaluista on otettu lähikuvia yksityiskohtaisempaa tarkastelua varten (kuva 9).



KUVA 8. Työkalut ja henkilösuojaimet -rastin kulmahiomakoneet



KUVA 9. Työkalut ja henkilösuojaimet -rastin käsityökaluja

Rastilta otettiin lähikuvia käsityökaluista. Käsityökaluja käytetään työmaalla pienellä kynnyksellä, joten työtaturmien riski kasvaa suureksi.

Rastilla on merkitty työmaalla käytettäviä työkaluja. Työkalut ovat työmaalla käytettäviä apuvälineitä, esimerkiksi tikkaat, nostin ja telineet. Rastille on merkitty vihreällä huomiotagilla teoriaa jokaisesta työkalusta. Keltaisella huomiotagilla olevat merkinnät ovat kyseiseen työkaluun liittyviä onnettomuustilanteita. Seuraavaan kuvaan vievä nuoli on merkitty 360°-kuvan yläreunaan (kuva 10).



KUVA 10. Työmaalla käytettävät apuvälineet

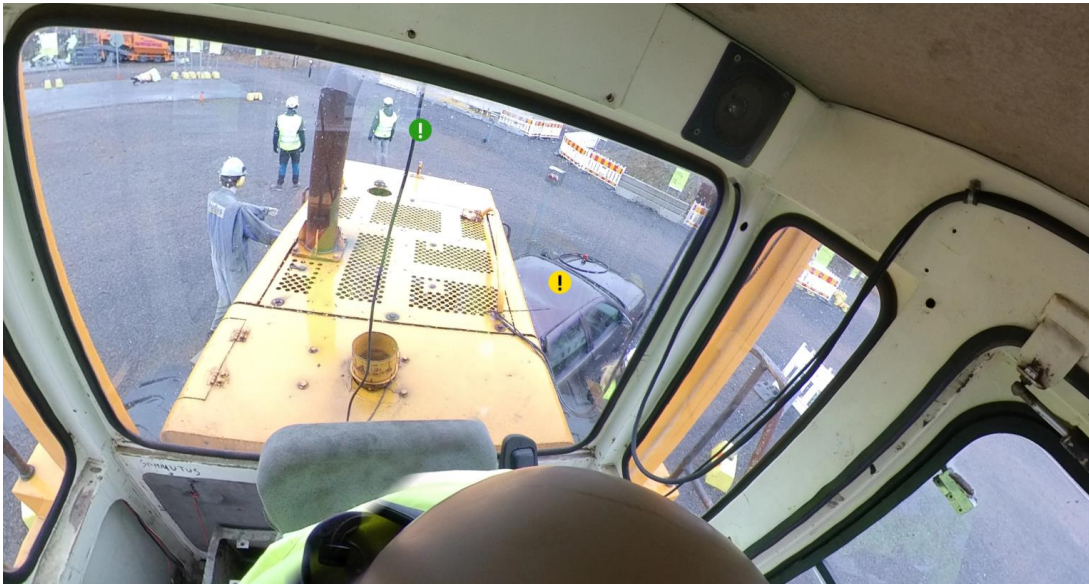
Rastilta on otettu yksityiskohtainen kuva työpukista. Työpukki sijaitsee oli koulutusrastin perällä, joten työkalua ei näkynyt kuvassa. Kuvassa ei ole sisältötageja. (Kuva 11.)



KUVA 11. Työkalut ja henkilösuojaimet -rastin työpukki

4.3 Työmaan siirrot ja kuljetukset

Rastin 360°-kuva on otettu kuorma-auton kuljettajan perspektiivistä. Rastilla on nostettu esiin työmaalla liikkuesssa huomioitavia asioita kuten esimerkiksi näkyvyys. Kuvassa seisovat työntekijät kuvastavat näkymää kuorma-autonkuljettajan silmin (kuva 12).



KUVA 12. Kuorma-autoon liittyvät vaaranpaikat

Rastilla on teoriaa renkaiden paineistamisesta, työkonetta lähestymisestä ja kuorma-autoon liikkumisesta. Keltaisella huomiotagilla on merkitty rastille liittyviä onnettomuustilanteita. Kuvaan on merkitty seuraavaan kuvaan vievä nuoli.

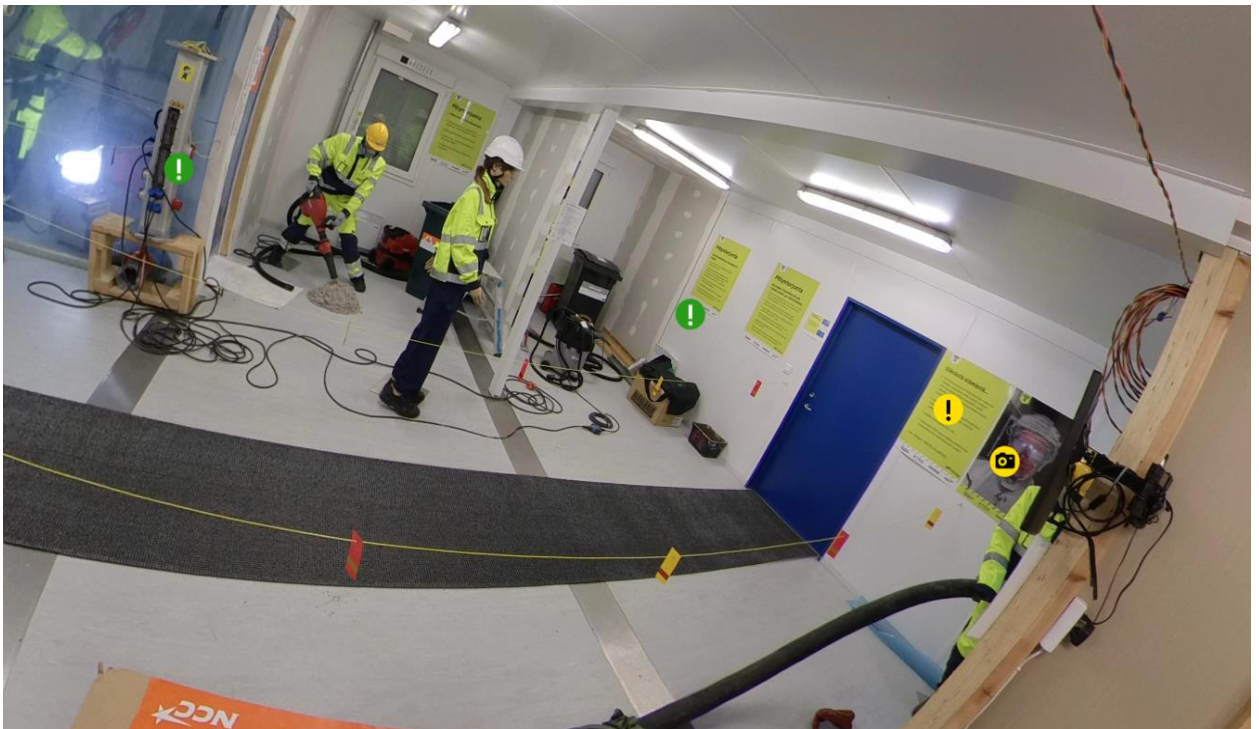
Rastilla kuvataan työkonteen katvealuetta. Kuva on otettu Pohjois-Suomen turvapuiston omista materiaaleista. Kuvassa ei ole sisältötageja. (Kuva 13.)



KUVA 13. Työkoneen katvealueet

4.4 Sisävalmistusvaiheen rasti

Sisävalmistusvaiheen rastilta (kuva 14) on useampi kuva samasta työtilasta. Työtehtävät saattavat näkyä useaan kertaan seuraavissa kuvissa, mutta sisältötagit on sijoitettu yhteen kuvaan.



KUVA 14. Sisävalmistusvaihe

Sisävalmistusvaiheen rastilla on merkitty pölyisyyteen ja lattian valamiseen liittyviä sisältötagoja. Valokuvaan on merkitty keltaisella merkinnällä betonin pumppaamiseen liittyvä onnettomuustilanne ja valokuva. Kuva 14 on otettu työtilan alkupäästä. Kuvassa liikkumalla oikealle käyttäjä pääsee sisävalmistusvaiheen seuraavaan kuvaan.

Kuvaan 15 on merkitty vihreällä huomiotagilla levytystyöhön ja selän työasentoon liittyvää teoriaa. Rastilla on esimerkki hyvästä ja huonosta työskentelyasennosta. Yläreunassa olevasta nuolesta käyttäjä pääsee kuvasta seuraavaan (kuva 15).



KUVA 15. Sisävalmistusvaihe

Sisävalmistusvaiheen rastilla kuvaan on merkittynä vihreällä sisältötagilla piikkaustöihin, betonin pumppaamiseen ja työmaan valaistukseen liittyviä säädöksiä ja työturvallisuuteen liittyviä yksityiskohtia. Kuva on otettu työtilan loppupäästä (kuva 16).



KUVA 16. Sisävalmistusvaihe

Viimeinen valokuva sisävalmistusvaiheesta sisältää merkintöjä käsihiontatöistä (kuva 17). Työtehtävään liittyy ergonomiaan, työturvallisuuteen- ja pölynhallintaan liittyviä työturvallisuusriskejä. Rastilla työskentelevä työntekijä on kiinnittänyt näihin kaikkiin työturvallisuusriskeihin huomiota.

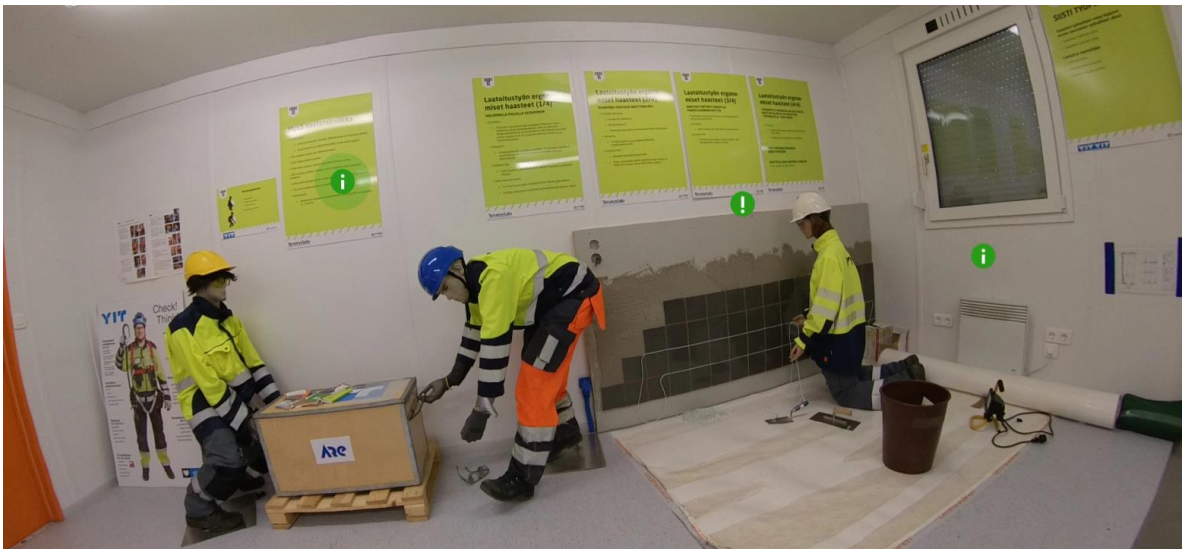


KUVA 17. Sisävalmistusvaihe

4.5 Talotekniikkarakentamisen rasti

Talotekniikkarakentamisen rastiin liittyy nostoihin, ergonomiaan ja siisteyteen liittyviä työturvallisuusriskejä. Talotekniikkarakentamisen työtehtäviin liittyy usein työskentelyä, joka haittaa työergonomiaa ja rasittaa kehoa. Väärin tehdyt nostot ja pitkäaikaisesti kuormittavat asennot voivat aiheuttaa erilaisia kiputiloja.

Kuvaan 18 on merkitty huomioitavia nostoihin ja työskentelyasentoihin liittyvää teoriaa. Rastilla on myös teoriaa työnsuunnittelusta ja sen puutteeseen liittyvistä riskeistä. Käyttäjä pääsee seuraavaan kuvaan kääntymällä kuvassa oikeaan suuntaan.



KUVA 18. Talotekniikkarakentaminen

Talotekniikkarakentamisen kuvassa on merkittynä teoriaa päällekkäisestä työskentelystä. Rastin tavoitteena on kuvastaa, millainen loppuvaiheen työpiste voi saattaa pahimmillaan olla, kun työpisteellä työskentelee yhtä aikaa useampi eri työntekijä (kuva 19). Tämä 360°-kuva on viimeinen kuva koulutuskierröksellä.



KUVA 19. Talotekniikkarakentaminen

5 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda osa Pohjois-Suomen turvapoiston koulutusrasteista digitaaliseen muotoon. Päämääränä oli saada digitaalinen versio koulutusympäristöstä, jotta koulutuksen järjestäminen voisi tapahtua myös digitaalisesti. Tilaajana toimi Pohjois-Suomen turvapoisto ja opinnäytetyön valmis teoria saatiin turvapoiston sisäisistä materiaaleista. Opinnäytetyöhön digitalisoitavaksi valittiin tilaajan kanssa sovitut viisi rastia. Valittuja rasteja olivat perustus- ja runkorakentaminen, työmaan kuljetukset ja siirrot, työkalut ja henkilönostimet, sisävalmistusvaihe ja talotekniikkarakentaminen.

Tilaajalle tehtiin tilaajan hankkiman käyttäjälisenssin avulla Thinglink-alustalle toteutuskelpoinen koulutusympäristö. Opinnäytetyöhön valittuja koulutusrasteja on viisi, joten tilaajan kannattaa jatkokehittää digitaalista koulutusympäristöä ja lisätä sinne muita turvapoistossa sijaitsevia rasteja. Kuva-alustan käyttöönoton jälkeen toimeksiantaja pystyy halutessaan lisäämään muita kuvattuja rasteja. Thinglink mahdollistaa 360° kuvien katselun verkkopohjaisesti. 360° kuvien avulla turvapoiston ympäristö antaa aidontuntuisen kuvan työmaaympäristöstä.

Digitaaliset koulutusympäristöt tulevat kehittymään tulevaisuudessa, ja hyvillä alustoilla ja materiaaleilla niiden käyttö on verrattavissa fyysisesti suoritettavaan koulutuskierrukseen. Koulutustilaisuuteen pystyy näin osallistumaan ilman fyysistä läsnäoloa. Opinnäytetyön aihe on tällä hetkellä hyvin ajankohtainen vallitsevan pandemian vuoksi.

LÄHTEET

1. Pohjois-Suomen Turvapuisto 2017. Powerpoint-Diasarja. Pohjois-Suomen Turvapuisto ry.
2. Unesco 2019. Immersive learning tool from Finland wins UNESCO Prize for innovation in education. Hakupäivä 6.12.2021. <https://en.unesco.org/news/immersive-learning-tool-finland-wins-unesco-prize-innovation-education>.
3. Edwards, Luke 2021. What is ThingLink and How Does It Work. Tech&Learning. Hakupäivä 3.12.2021. <https://www.techlearning.com/how-to/what-is-thinglink-and-how-does-it-work>.
4. L 23.8.2002/738. Työturvallisuuslaki. Hakupäivä 10.10.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>.
5. Työturvallisuuskeskus. Turvallinen ja terveellinen työympäristö. Helsinki. Työturvallisuuskeskus ry. Hakupäivä 20.11.2021. https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyoturvallisuuden_perusteet/tyoymparisto.
6. Turvapuisto Pohjois-Suomi. Kouluttajaopas Powerpoint-Diasarja. Työsuojelurahasto.